PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

(43)Date of publication of application: 11.08.2000

(51)Int.CI.

G02F 1/1335 G02B 5/124 G09F 9/00

(21)Application number: 11-328808

(71)Applicant: SHARP CORP

(22)Date of filing:

18.11.1999

(72)Inventor: MINOURA KIYOSHI

(30)Priority

Priority number: 10337453

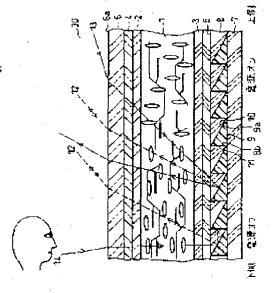
Priority date: 27.11.1998 Priority country: JP

(54) REFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a reflective liquid crystal display device with high lightness of a white display, a high contrast ratio, an easily visible multicolor display and moreover high productivity.

SOLUTION: The reflective liquid crystal display device is equipped with a pair of substrates 6, 7, a liquid crystal layer 1 held between the pair of substrates 6, 7 and reflection surfaces 10 with at least part of the upper side of one substrate of the pair of substrates 6, 7 or the upper side of a substrate adjacent to the one substrate inclined in the direction opposite to the user. The device is constructed in such a way that the inner product of an orthogonal projection vector of the normal vector of the reflection surfaces 10 to the display surface and an orthogonal projection vector of a vector in the direction from the reflective liquid crystal display device toward the user to the display surface is . 0. At the same time the inclination angle between at least part of the reflection surfaces 10 and the horizontal plane of



the substrate is equal to or larger than è defined by the formula $\grave{e}=1/2\times arcsin(n0/n1)$, (where n0 is the refractive index of atmosphere, n1 is the refractive index of the substance to flatten the inclined surface) and is less than 2 × è.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of

Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

特期2000-221497 (P2000-221497A) (11)特群出職公開番号

平成12年8月11日(2000.8.11) (43)公開日

f-73-f*(参考) 335A 5 2 0 324 1/1335 5/124 % (3) (6) G 0 2 F G 0 2 B G.0.9 F. <u>ب</u> **非国际** 0 7 9 324 335

1/1335

3 1 0 O G 0.2 B 3600

(51) Int. Cl.

5/124

9/00

(N 12) ₩ 選状項の数16 01 医复数 法建设

大阪府大阪市阿倍野区及他町22番22号 大阪府大阪市阿雷斯区央池町22路22号 シャープ権式会社 (71) 田國人 000005049 (72) 発明者 平成11年11月18日(1999, 11. 18) **松野**平10-337453 808826-11 小型文 (31) 優先福主放番号 **合独建**田(12) EMIN(22)

护理士 原 100080034 (74) 代理人

ヤーブ係式会社内

平成10年11月27日(1998, 11, 27)

H4 (JP)

(33) 億先長田銀貨

(32) 優先日

反射型液晶表示装置 (54) (発明の名称]

[課題] に長売の明度が聞く、かつ、コントラスト比 5.高二、見やすい多色表示が可能で、さらに、生産性の 的。校里是改造品表示及單色符合。

? の間に挟持された液晶層1と、一対の基板6・7のう カルなくとも)一部か、使用者に対して反対明に関約した カ表示師への正射影/くタトルと、反射整張副表示装置が (項)面10とを共備し、前記区別面10の法擬ペクトル 5度用者の同うの・22トルの表示値への正針観べクトル 2.2月4番シロコドンなるように構成され、かつ前記区型 5の一方の基板上もしては一方の基板に隣接した基板上 [解决中段] 一对の基版6・7と、該一対の基版6 面100トなくとも、部と歴版水平面とかなす関連角 9. 0=1,72 × aresin (n0 / n,1)

天生(唐)1、 0.0 11 人氧中亞加斯塞, 0.1 14 何對而查求

式しで定義されるが以上。フェル末間であることを特益

単化する物質の耐角等)

油工 Œ.

0L 1 **ビス独身** 6 LETT

| 特別は大の範囲|

11…5の基版に解接した基版上の少なくとも一部が、使 用者に対して反対四に傾斜した反射面とを具備し、前起 面への正射影ベクトルとの内積がの以下となるように構 成され、かつ面配図射面の少なくとも一部と基板水平面 海氷川11・対の基板と、統一対の基板の側に挟持さ れた液晶層と、一利の基板のうちの一方の基板上もしく 反射型液晶表示装置から使用者方向へのベクトルの表示 反射面の法縁ベクトルの表示面への活射影ベクトルと、 とかなり傾斜角が、

<u>۔</u> ۔۔ (世七、11011大気中の風折率、1111は傾斜面を平坦化 $\theta = 1/2 \times arcsin(n0/n1)$ する物質の知所等) 式上で定義されるの以上、2×0米満であることを特徴 とする反射型液晶表示装置。

は一方の基板に隣接した基板上の少なくとも一部が、便 用者に対して反対側に傾斜した反射値とを貝備し、前起 **関射型液晶表示装置から使用者方向へのペクトルの表示** [請求項2] 一対の基散と、該一対の基板の間に挟持さ れた液晶層と、一対の基板のうちの一方の基板上もしく 前への正射影ベクトルとの内積が0以下となるように構 城され、かり前起反射面の少なくとも一部と基板水平面 反射面の法様ペクトルの表示面への正射影ペクトルと、

C、の以上、2×の米隣の角度を成して配置されている 少なくとも、頂起反射菌の一部は、前起境界面に対し ことを特徴とする反射型液晶表示波器 式1を満たすりを定義したとき、

[聶米琪5] 趙米墳1から4のいずれか1項に記載の反 反射菌を有する基板側の反射菌を有さない部分が光吸収 計型液晶表示装置において、

性を有する、かもしくは光吸収性を有する部位への過光 [游氷頃 6] 蘇氷頃 5 に記載の反射型液晶表示波置にお 特性を指することを特徴とする反射型液晶表示装置。

前記光戦収性を育する部位が太陽電池であることを特徴 とする反射型液晶表示装置。 | 攝氷頃7|| 編氷頃|から6のいずれか|現に記載の反 材型液晶表示装置において、

少なくとも一部に反射菌を育する基板の反射機のある頃 斜面の法様ペクトルが、複数の方向を向いていることを 特做とする反射型液晶表示装置

【薛永寅8】韓永墳1から7のいずれか1頃に記載の反 祖聖成品表示護国において、

. Q 過性を有する諸周折率体を創置することを特徴とする反 少なくとも一部に反射節を育する盟仮の反射機上に、 甲型液晶表示玻璃

同記一利の基板が消基板とも光透過性を有し、少なくと 数値において

[薛永頃も] 聶米琪1またほ2に記載の反射監確晶設示

とかなす解釈角か、2の度はよ3の度がよさある?。 特徵也才多反射型流播液水板描

射七次光态校期事る校期前と、前記規模は1007年中100% 明に挟持された液晶圏と全自する反射製造品とから高。 [編末母の] 外部光が大事する境界前を含む基形で

に、前起外部光が崩結基散の境界前に対して重直に、明 し、節起交換単分及鉛され、高記成界間のものでの合 されるように前着展別を推断を設置したときが、前記度界面 の以上、2×0米諸の角度を成して配置されているここ 再記を開発が入場した光に対しては過失記にある場合。 少なくとも、連結反對面の一等は、通信以及に対して に対して前記反射道が成す角度をひとすると、 を特徴とする反射型液晶表示核甾。

[聶來母4] 外部層との境界面を含む基限と、前面短算 面に平行な液晶層とを育する反射型液晶と示認器に10.

前記後開始を介して前記基版に対向し、前記法制の中的

前記透明機に埋設された民界面と合作し 国に対して平江に配置してた原則版に、

前記外部域の周折率をn.b、崩結透明終の肌折を含って

Θ= (1/2) ×arcsin (n0/n1)・・・式1

付け可能な部材より開成されることを存得とする医療型。 も一部に反射面を有する基板が終一対の基限とは物が分 後間表示被描。

[韓末頃10] 韓米県1から1のいずれか1頃の高橋の 反射型液晶表示液質において、

前記液品層が散乱型液晶層であり

核液晶層が入射した光を透過させる状態と散乱。せられ 膨とを切り替えることにより表示を行うことを行得ます **3.反射型液晶表示装置**。

【構表項11】構表現しからりのいずれかりがに記訳。 節結液結婚が液結と液晶が脱砕にの物構品を以して口 反射整液温表示疾道において

超因して反射させる状態とも切り替えることによったが、 【藤米垣12】聶米項1から11のいて74か~140 3534、 鉄液品層が入別した光を透過させる状態と前記句場合 を行うことを特徴とする反射型液晶表示反応

[編末頃|3] 競米値|から|2のいずれかし切に近れ 前記区組織の資料が向か前記法拠に平洋な面付し時長。中 能であることを特徴とする民財禁止品表示長年 の反射型液温表示波質において、

特定方向から入射する光を反射する反射体が設けられ 前記滅話ねを介して前記だ別面に対向する前にも四。 の反射性液は表示技術において、

前記特定方向が前記基版に対して成す角度は、前記程度

≘

BEST AVAILABLE COPY

に重命に大型して運過反映画によって反射される光の道 自力何が前記基板に対して成す角度と、前記段射面の法 降り向か前記基板に対して成す内膜との間であることを **陸野にする民制製金舗長を小袋職**

[山下明14] 胡水田13に記載の区解壁破開表示接置

前途なり用すかであれて外接であり、 11111

前記上の作成財配に人類する光が通過する位置に、さら 11、敷料型カラーフィルターが設けられていることを持 68とする民制智体婦長主援第5

【商家班」の「商家班」からしょのいずれかり頃に記載 の代明智能指表示政策において、

所ある品間の水水の最小単位である週末に区分されてお

所記以則面のビッチが的記画者のヒッチ以下であること [聶平取1 6] 好部光か入射する表示面と、該表示面に 月向する位置に設置され、人材した光を反射する反射面 と、頂記を示面および頂記反射面の間に設置された液晶 **位と全有する反射型液晶表示接置において** 会协议出 1 6 区别型品温表示设置。

前記が外面が前記を示面に対して検討して起置されてお 所法と利用が所記を示問と平行な価内で回転可能である

こを国務とする控制監確監及京接圍,

| 発明の話を聞いる明]

0001

[充明/5]属于老技指"学】"中色明是,反射型液晶及示设置に関し、特に個光度を用いず、及示を行う反射型液晶 表示教師に関する。

[64末の技術] 現在。||舞盥、軽量等の特徴を有するカラ -ゲースフレーとして張福表示後置か数多く用いられて いる。その中でも特に、反射型液晶皮が波道は、パック 9. ようにバックライトのスペースや虫量が節約できる 等の特配を有しているため、軽量消費を目的とする機器 フェーをお要じしないためた部川電力が削減可能であ このここので [2000]

長部は、周囲光量に比例した表示光が得られ、携帯情報 **海末城路やデジタルカイラ、胰帯ビデオカメラ等の屋外** [ロリロ3] また、表示値のコントラスト特性の値から 6. C.E.T.等では、日中の展外で大幅なコントラスト比 5.低子が見られたり、鉄戸射処理の権された透過型液晶 表示校園においても、直射日光子等の周囲光が表示光に **しべて非常に強い場合には、同様に大幅なコントラスト** 比の以下が通けられない。これに対し、反射型液晶要差 での使用には、特に呼適である。

の、現在よで トカケ天用性を有する反射型カラー液晶炎 【ロりりょ】 E記がような非常に省盟な応用分野を育し なから、十分なコントラスト比や反射率、2.4.カラー 11、同時組長示や動画への対応等の性能が下上分なた

示波がは得られていない。

2.枚用いる構成であって、コントラスト比やその限角依 4と略す)モードを利用した液晶表示装置は、個光版を に、液晶変調層と光反射層の距離が基板等の厚みだけ離 れているために原明光の人射時と反射光の出射時の光路 【ロ008】以下、反射型液晶表示装置についてさらに 拝述する。従来のツイステッドネマティック(以下、T 存性の特性に優れているが、必然的に反射率が低い。ま のずれに伴う視差が生じてしまう。

--ドを利用した液晶表示装盤は、偏光板主枚のみを利用 つ、反射率を高めることが可能である。しかし、視野角 特性は低下し、波長休存性の影響から自表示の色付きな どの問題点がある。また、個光版を用いていることには 変わりないので、この時点で心然的に光の利用効率は半 【0006】電界により液晶層の複屈折を制御して表示 を行う複組所(以下、BCBと略す)モード、ないし前 記TNモードとECBモードを組み合わせたミックスモ する構成が可能であり、TNモードのみを利用した液晶 及示波躍のコントラスト比が高いという利点を残しつ **気もしくはそれよりも下がってしまう。**

度の高いカラーフィルタと組み合わせる心異があり、色 の倍損性に欠け、また染料の二色性比が低いため適いコ 表示においては、色純度を大幅に低下させるため、色純 展を用いないことによる本方式の高別度という利点が個 **目と処す)が囲光されてきたが、米柱を浮加しているた** 南陸の高いカラーフィルタのために別度が低下し、 隔光 【0007】これに対し、偏光板を用いない方式で、染 昇を液晶に微加したゲストホスト型液晶素子(以下、自 コントラストの不足は、カラーフィルタを用いるカラー ントシスト比が得られないといった関題がある。特に、 なわれるという問題がある。

ECBモードと比べ、波及依存性が小さいことに加 個光板自体の吸収プロファイル、すなわち属光板が 貴色の光を吸収し、人射光が黄色味を帯びるといった間 表示の明诗できる、適分子分散型液晶を利用した方式の 液晶波示素子の開発かなされている。この方式は、確分 ヒから、光の利用効率をあげることができるのみではな **副点から解放されることから、良好な自支示が実現され** [10008] これらを背景に、高明度、高コントラスト 子分散型液晶に印加する亀圧を開御することにより、脳 分子分散型液晶の光学的な透過状態と散乱状態とが切り 質わる特性を利用したものである。個光板を用いないこ く、色味の観点から評価を行った場合においても、上

【のりり】たとえば、特別平7~1,04250号公根 に開示されるように、この方式の液晶表示波質は、黒色 8.自汲示を与え、電圧印加時には稀分子分散型推晶が透 角分子分散型液晶が散乱状態となり、自過することによ 過伏魅となり、予伽に配置されている黒色基板が見えて

果表示を与えることによって自無表示を行うものであ

[0010]精陽平10-10528号公根には、反射 半か一様でなく周期性をもたせた反射版の上に高分子分 散型液晶を配置した反射型液晶及示素子が関示されてい

乱状態を利用するものであり、黒菱ボは穐圧印加時の高 分子分散型液晶の透過状態を利用し、該光吸収体に光が [0011]特開平0-90352号公報には、先吸収 し、さらにその正に高分子分散型電路を開扱させる構成 をとった液晶表示素子が関示されている。この方式につ いても、白麦示は雑圧無印加時の高分子分散型液晶の散 体の上に、基板面に対して傾斜角を持つ反射体を配置 吸収されることから得られる。

[0012]また、特開平9-90352号公根におい てほ反射体形状について、平面形状でなく、丛板面に対 して傾斜角を持つ反射体を用いているが、さらに特開平 10-20290号公園には反射体形状が多角錐または 円錐形伏であることを特徴とした液晶液形装置が開示さ [0013]また、特開平5-134266号公報にお いては、液晶層と高分子材料層とを関隔させ、各層の斑 折率差と撤間隔とに基づく平砂性による反射を利用した 表示案子が開示されている。

れている。

[0014] また、特開平4-281477号公報にお いては、所定の角度をなして入射する自色光を波長分散 させて分光するホログラムを利用した反射型菌観カラー 表示波響が開示されている。

[0015] また、特開平B-320480号公報にお tiCは、光吸収タイプのカラーフィルターと光反射タイ **プのカラーフィルターとを損陥したことを特徴とするカ** ラー表示装置が開示されている。

[0016] 一方、特開平7-150778号公報にお いては、波長遠伏性反射体の下に太陽電池を配置したこ とを特徴とする反射型カラー表示技能が開示されてい

[0017]

においては、自波示に際して、高分子分散型液晶から後 [発明が解決しようとする課題] しかしながら、前記特 ちに散乱される光しか白表示に関与しておらず、前方に 別平7-104250号公報に開示された重届表示装置 散乱される光はすべて黒色基板に吸収されてしまうた め、実際には光の利用効率は着しく低下する。

置しある。

[0018] 前紀特開平10-10528号公報に開示 て、国分子分散型液晶を透過した光が完全には吸収され 母ないため、十分に暗い黒麦示を得ることができずコン された反射整液晶表示装置においては、黒麦がに勝し トラストが低下してしまう。

[0010] これらの問題を解決したものが、前記特別 早リーリリア52号公報に開示された液晶及示水子であ

的な液晶層の散乱効率では、散乱光はは高温に 示された液晶表示装置においては、光吸収A 別面の腐績角がす2度以上あり、人用光が開 る光琳の近傍で得られるが、一方、し記聞) **昇くすることにより慰勿知氏が高くなって」** の間隔を混ける構成をとっているか、控制性 て、光吸収体の直上に高分子分散型液晶が上 とになり、頂達の特別学7~104250! [6020]また、特闘半10-2023(る。この構成により、十分暗い良好な思る。 はできるが、自及市に帰しては、弘政本中 寮省側に戻ってくるには、値信値の設法の)。 成分は全て数液晶表示深子的で吸収されぶ。 外に用別されることはないため、散乱光心・ おいては十分な明度が開済できない。その) 例えば液晶菌を厚くするなどの手段があら1 ては、良好な黒液示を得ることができなか? ある。また、反射面の南斜角についての項目 くなり はば十分な明度が明済できない 「)(は、いずれの方向から人別した光も成品程と **料されても観察者側にほ尽ってこない。** 80. 液晶表示者子内で吸収されるか、砂液晶本・ な理由により、十分に明るい自長示が明得。 面の形状について、多角錐または円錐である もめ、編光版や2色性色素などを用いがい **まじてしまうため、実用的ではなくなる。**

[0021]また、特別平5-134261 対して垂道に入別する光を表示者が規模占正 を有している。さらに、表示案子に利して正 11なまれていないか、・脱に液晶粒および) の凝固はか狭いと戦力等圧が高くなる何で、 るためには、液晶層および高か子目目が可す 帝された表示者子においては、自義示の悔。 い。ここで、私公童には、精動電圧に関す この場合においても、駅初旬近が高くべるこ る光に対しては、反射波長か短くなってい 列躍な記述がなされていない。

のカラーフィルターに大射させるために24 ラムが必要となり、作りこみ信度やコストー ため、カラーフィルターとしての色地側をi 示された反射型面視カラー表示設備におい。 なる。また、このホログラムを用いた場合。 [0022] また、特別平9-28147 有向以外からの光に対して異なる部長の形で **訳の方向から入別してきた光を分光して、**

[0023] また、精温率8~320小8) かられたカラーを示及隔においては、光程と

Ξ

【ロロコ1】、方、時間47年150778号会報に関 **トされた反射型カラーを示義部においては、液晶圏の殺 同に関する明確な記述がなされていないが、カラー表示** 6.8 ように届光板などの光吸収性をおつ光学者子を配置 1.8 心要があり、実質所に太陽電池に入界する光始度は 2.1 で良好な黒友示金採証するには、該公報の実施例に

こ、主催性の助い反射型確認表示装置を得ることを目的 [OU25] そこで、本発明は上記課題を解決する為に なされたものであり、自表示の明度が高く、かつ、コン トラスト北が高い、見やずい多色表示が同様で、さら

[0026]

(月年 、n.0.(1大気中の屈折率、n.1.は傾斜面を平坦化

代して正義されるひけし、セメロ末國であることを特徴

fous 8】このように構成することにより、液晶状態 6.1 くけだ射状態で創度が高く、かつ色付きがかかい以

ように構成され、かつ資油反射値の少なくとも一部と基 脱毛干扁生かな宇朝鮮角か、20度は1.3 0度以下であ 出金軒決するために、一対の基散と、該一対の基板の側 コ基件された液晶層と、一対の基板のうちの一方の基板 じもとくは、方の星板に隣接した 基板での少なくとも一 17ル。使用者に対して反対側に開発した反射値とを見過 1 エピ、校刊歴産品表示装置から使用者方向へのペクト n の表示値、の行動扱・くクトルとの均衡かり以下となる [10.0.2.9.] 上発明の反射器液晶表示装置は、上記の鍵 1. 国記に独画の内線ホットルの表示画への用無際へり げなけんかを実現することかできる。 ることを特徴としている。

[ロロヨロ] エ記の構成では、反射面の少なくとも一節 と基板水平面とかなず個科商を20度以上30度以下に 資定することによって、個折率質が一般的でない、特殊 な材料を用いることなく、黒保証領域、すなわち、反射 禁止制表示接翼において液晶層が透過状態にある際に黒 及示が保証される角度領域を、最適な範囲にすることが できる。したかって、黒表示および自装示を共に向上き せることができる。

り、コントッストを向上させることができ、及時間位の 【0031】その結果、良好な黒麦がおよび直奏がによ 角に同用性液晶を示表質を提供することができる。

る園成を見出した。この園域は、高分子分散型液晶を用 **よ反射状態の間でスイッチングする金にの表示装置に有** 【課題を解決するための手段】そこで、半発明は上記制 該液晶表示装置の表示面に対して傾斜した反射面を用い 7、 偏光概を使用せず良好な自我示と無表示と心両立す いた液晶表示装置に限らず、透過状態と散乱状態もしく 的全建成学名左如仁,中朝光明者は親蒙接討した結果。

[0027] 本発明の反射型液晶表示装置は、上記の課 協を解決するために、一封の基板と、該一対の基板の側 に挟持された液晶層とを省し、該基板の一方の基板止も しくは該基板の一方の基板に隣接した基板上の少なくと 4.一部的反射性套育し、反射面が数反射型液晶表示装置 の使用者に対して反対側に傾斜しており、すなわち傾斜 数反射型液晶表示装置から核液晶表示装置の使用者に向 くパクトルの表示面への正則形ペクトルとの内積が負に なるように構成されており、かつ該反射面の少なくとも 反射面の法様ベクトルの表示面への正射影ベクトルと、 --部と基板水平面とかなす傾斜角が、

0= 1/2 × arésin (n0/n1) … | |

反射面の間に挟持された液晶層とを有する反射型液晶表 題を解決するために、外部光が入射する境界面を含む基 **宗装羅において、預記液晶圏が人別した光に対して透過** して垂直に入別し、前記反射値で反射され、前記境界面 【0032】本先明の反射型液晶表示装置は、上記の課 仮と、人射した光を反射する反射面と、前記基板および 大郎にある場合に、前起外部光が崩乱基板の境界面に対 の、前記域界面に対して前記反射面が成す角度をひとす こおいて全反射されるように前乱反射面を設置したとき ると、少なくとも前記反射値の一部は、前記基版に対し て、U以上、2×0未満の角度を成して配置されている ことを特徴としている。

型液温表示装置外へ出射されるように設定されたときの 【0033】上記の構成によれば、外部光が境界面に対 して単道に入射し、液晶菌を透過する場合に、その光が 境界面に対して、0以上、2×0末溝の角度を成じて設 れ、かつ、いずれかの方向から入射した外部光が半反射 境界面と反射値との成す角度をひとすると、反射面は、 反射面で反射され境界面で全反射されるように設定さ でいるいる。

[+0-0-3-4] 上記の構成では、液晶層が光を透過する状 低にある場合に、外部光が大射したとき、その光が反射 面で反射されることにより外部に出射する方向を制限す

ら境界面に入射し、反射面で反射された光は、境界面から出射する際に、その反射面に対して、反射面の何符号 【0035】すなわち、境界面と反射面との成す角度を り以上、2×0米隣とすることによって、仕意の方向か 5 (反射面の法縁方向の境界面に対する運制影方向を指

すものとする、以下においても同様)側に出射すること こなり、反射面の個科方向とは反対側に出射することが

3

【ロ036】なぜなら、0の定義より、反射面の傾斜方 向と反対側に境界面から出射する光の光路は、凍品層側 進み、境界面にて全反射される光路となるが、上記構成 では、外部光が反射型液晶表示装置内においてこのよう から境界面に向かって反射面の種類方向とは反対方向に な光路をとり難いからである。 【6037】したかって、液晶層が入射光を透過する状 態にある場合に、境界面に対して垂直方向から本反射型 **は光が出射されないため、良好な黒装示を得ることがで** 液晶表示装置を観察するものとすると、この観察方向へ

ことになり、白表示を得ることができる。ここで、上記 この効果のみによって液晶層に入射する光のすべてを境 【0038】一方、液晶層が光を、例えば散乱や反射す る状態にある場合には、人別した光の進行方向が液晶層 によって変更されるため、観察方向へも光が用射される 界面から出射させることは困難であり、光の一部ほ反射 のように液晶層が光を散乱や反射する場合であっても、 面に達することになる。

【0030】そのため、反射面に達した光を白菱形に寄 **与させることにより、自装示の明度を向上させる必要が** ある。ここで、反射菌が境界面に対して成す角度が大き いと、反射面によって反射された光は、反射面の傾斜方 したかって、反射面が境界面に対して成す角度を小さく と、黒衣示においても上記観察方向に光が崩れることに 向用であり境界面と平行な方向側に片着ることになり、 白汝小の際に,上紀観察方向に達する光量は少なくなる。 する心要がある。しかし、この角度を小さくし過ぎる なるため、黒波示を掛ねることになる。 $\theta = (1/2) \times \text{arcsin} (n0/n1) \cdots \vec{x}1$

式1を満たすりを定義したとき、少なくとも前起反射面 の一部は、前起境界面に対して、の以上、2×の米陽の [0045] 上記の構成によれば、境界面に対して平行 な液晶層および透明膜が備えられており、透明膜には反 は、境界面に対して、上記式1を満たすの以上、2×0 **射面が埋殺されている。少なくともこの反射面の一部** 角度を成して配置されていることを特徴としている。 米温の角度を成すように設置されている。

【0046】上記の構成では、液晶層が光を透過する状 地にある場合に、境界面の法職方向に対して反射面の値 耐方向側に傾いた方向から入割した光は、境界面から出 た、境界面の法様方向に対して反射面の傾斜方向と逆側 に傾いた方向から入射し、反射面で反射された光は、境 界面で全反射されることにより境界面から出別されな 射される際に、反射面の傾斜方向側に出射される。ま

【ロロ47】したがって、液晶層が光を直進させる状態

射することが望ました。そのためはは、反射側が形を出血 境界面に対して成す角度を設定することで、影表示。追 出別する光の光量を大きくすることができ、直上の戸川 散乱効率では、散乱光は診確晶固を透過する光彩や専門 で得られるため、十分な明度の自義示を得るには、キロ 黒波示を用なわない範囲で本区相型液晶 たか長ば四十年 に対して成す角度は大しで定義される2×のよりもがき 【中日本日】これに対して、LaboWakによりが相談の ことにより、黒友亦を制力ない範囲におけられるものの いては、2×0米橋と当ち。これは、実用的な記憶があ 【0041】特は、反射面が原界面に刻まられて同じる。 聖後間波示波響に比べて良好な自な示名用の「ミル・・ **土部発生の衛星内できょくせん。 アクチェロコミュロ** 俊を最大限に向上させることができるため、親帝当中 射型液晶表示波器に入射し、液晶和色透過した大導ル ねることなく自 表示の明度 を向出るせることが ここう る。また、校射前が境界前に対して成す角度の上位。 いことが示数である。

【0012】したかって、上記の構成では、果セット的 わることなく自表示の明度を最大限に向しませることが **できるため、果衣示および自木が金状に向し**させる からきる.

り、コントラストを向よるせることができ、人を結じら [404]] 本発明の収別監査制表示後属は、1.18年3年 [0043] その結果、良好な黒天赤およの自わって」 高い反射型液晶表示炭道を提供することができる

前記域界前に平行な液晶がとを育する医射型液調を主義 置において、前記演問題を介して道記を取らればし、中 起基板の境界面に対応で平台に配置された透明機と一切 記述明殿に建設された区別研算を会員、前記の高程であ 題を解決するために、外部層との境界組を含け基形。 折るを11.0、前記透明機の同的率を11.1とに、

出来されることはない。このため、主記した尺円でみ間。 表示被置と同様に、境界面に対して重点が向からでは明。 型液晶表示波置を観察するものとすると、この起家の回 にある場合には、反射面の例針方向に対して逆動にない へは光が川別されないため良好な黒人小を得るこれが

実用的な液晶層の散乱効率では、散乱光け診測品程を含 固様に、自委示を得ることができ、反射師が収界所に当 を得ることができる。また、反射面が境界面に対し、以 [0048]一方、液晶燃炉光套、例えば散乱や屋相り 全得多异体,来反射型液晶表示装置に大组厂,造品程序 通過した光線形、異大小を用なわなり適用で 474月259年 る状態にある場合には、上部した反射器液晶を示義値で して成す角度をのに近日けることにより、取引の自た。 過する光線の近後で得られるため、下がな明性で自た。 す角度の主報については、2×0米菌とする。これは、 品表示技道外に出射することが算ましい。そのため

1、12年間かり界面に対して成す角度は大しで定義され カコドロ たからからい ことがお安である。

[0.050] Labors和整液局及示波器は、上記構成に [ロロ1日] その結果、現好な無及示および自義示によ 7、コントラストを向しませることができ、表示品位の 80元、民生前を育する基長側の反射菌を育さない部分が 記し反射型液晶表示装置を提供することができる。

で、砂屋射型液晶及示波菌の使用咨詢から観察して良好 [101051] このように構成することにより、通過状態 異先符件を育することを特徴とする。

克姆根件套有字名,右上《日光吸收性查有字名部位への

[0052] 上記の反射型液晶表示装置は、さらに、前 2元段収代を有する部位か太陽電池であることが好まし 7.黒表示を実現することができる。

(使用するものである。また、太陽電池以外の光吸収性 5 自18 光学巻子を超温せず、表示的の下に太陽電池を 尼留することにより、太陽電池の面積を大きくとること [ロロ53] 太陽電池は、可視光節域の光を効率良く起 なかに変換できるものほど黒色である。 上記の構成では このことを印用して、太陽和池を光殿収程を有する部位 かくき コリ多くの人相光を効率良く構気エネルギーに

5.陽低池を表示投資に一体化することで表示接償の顧動 ここができるため、無駄に数するスペースを鑑すして服 こに異なる力のすってまたは一部を大陽軍池でまかなう [のロ54] このように、ト反射型水晶表示装置では、 置の中型化を固ることかできる。

8段1ることができる。

加え、中なくとも一部に反射面を有する基板の反射膜の 【0055】 しむの反射型液晶表示波道は、上記博成に **かる国産証の法様ペクトルか…方向のみ向いてわらず、** A枚から向を向いていることを特徴とする。

[ロロらに] このように隔板することにより、放反射型 ことが可能となり、より明度が高く、より人組光方向の 4間及示義羅に人用してくるより多くの外光を利用する 6.存作の小さい自義示が実現する。

[0.0.6.7] きらに良好な自長示を得るために、正語の 部に民制面を有する基板の民制機工に、透過性を有する 2月智度攝表示版圖は、北起開成に加え、少なくとも… 的同用を中を配置することを特徴とする。

[10059] また、上記の反射型液晶及示接置は、上記 1. 少分(2.4. 部位民制的全有生态基故协等一种の基 [もの68] このように構成することによって、反射菌 れるとき、散乱光をより効率よく利用することが可能と 25。また、前周近半体で平坦にするなどの処理をする REG1901に用意され、外司の可能であることを特徴とす 5向利角を小さく取ることかでき、液晶層が散乱状態を .とにより、液晶の粘的化を高めることが期待される。

【0060】このように構成することによって、TFT も仮と反射性を有する基板の作製工程を分離することが 【6061】上記の反射型液晶表示装置は、さらに、前 **記後間層が散乱型液晶層であり、軽液晶層が入射した光** でき、生産性を高めることが可能となる。

を透過させる状態と散乱させる状態とを切り替えること 【0062】上記の構成によれば、散乱型液晶層によ こより表示を行うことが好ましい。

り、入射した光を透過または散乱させる状態を切り替え ることにより、それぞれ黒麦示または白麦示の切り替え を行うことができる。

とで、後方散乱された光に加えて、前方散乱されて上記 【0063】すなわち、黒菱示に関しては、散乱型液晶 **聞に入射した光を透過させることにより、上記校別面の** 作用によって良好な黒麦示ができる。また、自麦示に関 してほ、散乱型液晶層により入射した光を散乱させるこ 叉射面により反射された光も白表示に寄りすることにな り、良好な自義示ができる。

自漫示においては、偏光板による光の利用効率の低下を [0064] また、土紀の構成では、偏光板を用いるこ 聞けることができるため、さらに良好な自表示を得るこ とかできる。したがって、本反射型液晶表示装置では、 となく黒表示および自表示を行うことかできる。特に 表示品位の向上を図ることが可能となる。

とが発送して

り、該液晶層が入射した光を透過させる状態と前記層構 造に起因して反射させる状態とを切り替えることにより 前記後は層が飛鞴と液晶分散体との循構造を成してお 【U065】あるいは、上記の反射型液晶表示装置は、 及示を行うものであってもよい。

[0066] 上記の構成によれば、液晶層が液晶と液晶 分散体との層構造を有しており、人別した光を透過また は随情道に起因して反射させる状態を切り替えることに より、それぞれ黒麦がまたは自長示の切り替えを行うこ

11、上部層構造により、人材した光を反射させ、上記透 [0067] すなわち、黒麦示に関しては、液晶圏に入 別した光を透過させることにより、上記校別面の作用に 過状態とは異なった角度で正説区射道に入射させること で、光を観察方向に光を導くことにより良好な自表示が よって良好な黒麦示ができる。また、自友示に関して

白表示においては、個光版による光の利用効率の低下を 【0068】また、上記の構成では、偏光板を用いるこ 過けることができるため、よらに良好な自表示を得るこ となく黒黄ボおよび白菱示を行うことができる。特に、 とができる。したがって、本反射型液晶表示装置では、 表示品位の向上を図ることが可能となる。

【0060】上記の反射型液晶表示玻璃は、さらに、道 記区知道の傾斜方向が前記基板に平行な順程で回転可能 であることが好ましい。

ことにより、自義所における明るまの向上を図ることが できる。ここで、反射面の傾斜方向の回転は、反射面が る。つまり、外光を効率良く利用できるように調整する 扱けられた基板ごと回転させるものであっても、各反射 基仮に平行な適内で回転させることかできるため、本反 [0070] 北超の構成によれば、反射菌の傾斜方向を 射型液晶表示装置に入射する外光の刺度分布に応じて、 反射面の検針方向を最適な方向に関整することができ

節単位で回転させるものであってもよい。

り、前起特定方向が前記基板に対して成す角度は、前記 基板に垂直に入射して前起反射面によって反射される光 [0072] 上記の反射型液晶表示装置は、よらに、前 超液晶層を介して前部反射面に対向する前記基版に、特 定方向から人射する光を反射する反射体が設けられてお の進行方向が前記基板に対して成す角度と、前記区射面 の法報方向が前記基板に対して成す角度との間であるこ [0071]これにより、本反射型液晶表示波圖では、 使用環境に応じた良好な表示を行うことが可能となる。

[0073] 上記の構成によれば、反射体(ある特定方 向から入射してくる光の進行方向を曲げる機能をもつ光 学素子)によって、液晶層に入削する光のうち特定方向 から人制する光を反射することにより、その光の進行方 射する光が反射型液晶表示波置から出射する方向を、よ り基板に垂直方向側、善い換えれば観察方向側に僅ける ことかできる。したがって、特定方向から入射する先が 日表示に寄与する割合が大きくなり、自表示の明度が向 向を曲げることができる。これにより、特定方向から人 よずることになる。

超液晶層が表示の最小単位である画表には分

り、通過反對通のピッチが消む曲番のにッチ

別して反射面によって反射される光の進行方向と反射面 とと、上記した反射面の横角角の設定とにより、反射面 したがって、上記と同様に良好な黒麦売を維持すること [10074] ここで、上配特定方向は、基仮に垂直に入 の法様方向との間となるように赦定されている。このこ の傾斜方向に対して逆側に光が出射されることがない。

[0075] 反射体としては、例えばホログラムやルミ 進行方向を曲げる機能があればよい。したがって、上記 の構成では、従来の特別平り一281477号公根に関 シティーなどかある。主に干渉性による反射機能を利用 するホログラムを反射体として用いた場合、上記の構成 では、ホロブラムの機能として特定方向からの人類光の く、ホログラムが2種製必要となることはないため、作 示された技術のように分光機能を備えている必要はな

型液晶及示核道に大射する外光の輝度分布に応じて、接 【0076】また、上紀反射体は、基板に対して回転可 **動であってもよい。回転印動にすることにより、本区料** も明るい外光をうまく拾うように調整することができ、 より日表示の明度の向上を図ることができる。

り精度やコストの値でも再刊となる。

及宗教国籍,25年,前周区组体が上の位置 [0077] 前起逐射体が設けられたしがら さらに、吸収型カラ・フェルター が訳けられ り、面配子体代区別散に人用する光が画画す

3

せる原因になる。そこで、正記の構成にたれ の方向からの人射光のみを反射するようにす。 杉原することができた場合でも、可視光管は ある一定の有向からの人別光のみを反射する 【0070】この際、上記とは異なった改長 は、上記とは異なった方向から子砂性反射版 場合に反射されることがあり、これは表示は 反射板に大射する光を吸収性カラーフィルタ ことによって、この別象に対処することがで [0078] 例之ば、下沙性反射放として中 用いたとすると、特定の改長範囲のついては せることになり、吸収型カラーフィルターを によって、上記とは異なった波技範囲の光金 グラムを形成することは困難な場合がある。 [0080] 上記の尺外監報品表示装詞に、

得多。また、反射面の凹部には未条音部サル すく、その部分が自表示において黒く見え母 においても経識されやする、画質を置しく妖 とになる。そこで、年度射型液晶表示異質で ような製造上の不具合があった場合でも。以 [0081] 上語の開放によれば、12到面の 4のビッチ以下であるため、製造に指におい の一部に下具合か生じていた場合であっても 台が表示に与える影響を軽減することが含き って形成される場合では、反射面の加点語の ウムが落立れると、その部分が光の散乱の 場合は、これらの不具合による表示画質への 3.反列面形状が認識されないようにすること 【0082】例えば、反射面がアルミニウミ 構成によって、反射面の空間周波数を主導。 位を得ることが可能となる。 ことががましい。

6面に対向する位置に設置され、人利した光 [0084] 米兔明の反射型液構表示模器() 題を解決するために、外部光か人別する表示 反射面と、前記を示面もよび前記段型前の間 **に液晶層とを有する反射型液晶及示数質にお** 反射節が前起表示面に対して側斜して起端さ 第20天生的的が運動及次面と平台な面包 6回条 ことを特徴としている。

[UUBS] Lawhantic, Rail. Aridio. 龙卷反射する反射面か、表示面に対して国际

BEST AVAILABLE COPY

ており、この採用値が表示値と平置な値内で個帳可能

「ロロ8百)1.たかって、早沢川製品局表示装置を使用する際に、外部水の方向などに応じて代射面の方向を調整することができるため、水外面の表示に適切な条件を分割よって判断水を採出することが可能になる。その結果、井水川製造品を示な置では、使用素件に応じて超過られた金額とことができます。

- [10 0 8 7] | た明の天館の形形] (天施の形彫1)以下、牛発明の

実施の形地を自動に関して説明する。 (1088] 国14 未適明の実施の一形態にかかる光散 基度に対する。 (1088] 国14 未適明の実施の一形態にかかる光散 成金分子動画図である。液晶図 14、透明なガラス状や 高分子フェルムなどの光学的に等方性の材料からなる 明的基化(基板)0と、同様の目料からなる対向する面 の民籍的基版(基板)7とにより採得される。区別問題 数子上記は、異板6・7に対して解析した解析面もの一 能成された物件りか配置されて着り、基色質値のの可 能成された物件のか配置されて着り、基色質値が多の 高に1244m(区別位、区別位、基色質値があり、 のとなっている。さらば、基個質面をおもは低所率の「 もであるような透明な単性に数(平型化線所等の)」 も大陸の体部は平性に数(平型化線)、第四級 さればは、最高的に単位数(平型化線 らまるような過期な単位数(平型化線 らまであるような過期を注し数(平型化線 も上域地の体配は平均に数を加した場合であるが、 と同様の体配は一を提出されている。 上述地の体配は一を用しまる形態に限定されている。 【リリ89】なた1、平川の数8により平川化するなどの処理をすることにより、水面M 1における機能の配向 作をあめることができる。

(909-90) ここで、人利の基底らは、空気層(外部 20) 3.0 と高品パネルとの境界を成しており、人利光 (外部池)が配品パネルに人引する境界面(基散水平 面、長海面)られを含む平省基板である。また、液晶圏 141、人別的基板らと反射的基板でとに挟持されること により、境界面のコニ科して平道な圏を形成している。 さらに、平坦に散者は、液晶圏 1個の前が境界面の a に 対して平行となるように形成されている。

コン・ローン・エ記の音楽の界面のすべて境界面の a... 母して不行である記案はなく、また、平坦に験もか 存在しないような場合であっても、反射面(0 を平坦化 よる物質(例えばみ温湿))か存在すればよい。

【りりりり】基板も・?には、それぞれ液晶加工に電圧を目的するための過極すともか形成されている。電極対への過程に関加手段として、アクティブメギ等を用いてもよく、油圧同加手段に半発明が影響されないことは高うよくものに、まりに消極すどもには、水平動向機ととおかなもの、高層面(の電圧無単加火能で水平截向伏地を指して、水平域以下とよったしてある。年実能が絶の場合は、水平配向機ととはなけてなって、あっている。年実能が絶の場合は、水平配向機ととはないとなっている。

(0083) 反射過基版7上に形成された解析と面面が 形成された物体りは、アクリル樹脂を圧艇中間後、イオンピームエッチングで樹精素加工した金型ピンレスパー 成形した状態で硬化させることにより、反射囲基板7面からの傾斜面であるされて、成りにおいて向かり で右側の面(傾斜面)の一般斜面を見って対してはで向かり、 は、向かって左腸の面(垂直面)が反射間延収でに対して30 部分)は反射間基板7に対してはば重値となるように将 製した。大心を表し、一位の反射阻量板7上に光吸収離(光吸化 軽した。との反射阻量板7上に光吸収離(光吸化 をは、光砂水面)11を発布した低に、右上が(水炉の ら10世が向、傾斜面 04の洗線が向)からアルドを2 00m 無着することにより、向かって右側の傾斜面で aのカにアルミ反射線を付着させた。

して行った。すなわち、傾斜面りaを具備する反射側基 - 8 O Cでペークすることにより形成した。ここで、歴 [0004] なお、光吸収加11の形成は、次のように 指フラックとしては、例えば高まハントエレクトロニク [0005] 液晶層 1は、高分子分散型液晶を利用して 15.り、低分子液晶組成物と未進台プレポリマーの混合物 を相名させて基仮6・7個に配置し、プレポリマーを車 台させることにより作製した。本実施形態では、液晶性 を示す紫外線観化性プレポリマーと液晶制成物との混合 の企業外級等の活性光線の開射により光硬化させること とにより、盟育性液晶の取台を行う際に加熱を行う必要 ス(株)社製のCK20,0m(単鉱商標)を使用した。 仮り上に、凶脂ブラックをスピンコートにより壁がし、 3. 周分子分散型液漏として紫外媒硬化液晶を用いる こより得られる硬化物(紫外鼻硬化液温)を用いてい がなくなり、他の部材への恩影響を防止できる。

[6006]上記のプレボリマー後届混合物としては、 例えば、紫外線硬化材料(大日ネインネ化学工業株式会 科製:商品名"N1x1ure=C")と液晶(メルク 科製:億品名"N203302"(全軽解検)、△n= 0.124)とを20:80の単量化にて混合した混合 りに対して、少量の単台開始剤(チバ・ガイギー社製) を添加することによって得られた、稀温でネマディック 液局間をボすブレボリマー液晶混合物を用いることがで 【6097】ここで、以下で用いる次の用語に帰して定義を行う。反射面10の法線ペクトルを境界面も a に正用形することにより形成されるペクトルを反射面10の両針方向とし、この向きを主流器パネルの上面、この上間に対して逆の向きを下限とする。また、光の人別角・周折角は、それぞれ入射光線・反射光線・短り光線・屈折光線と経費の境界面の流線方向とが成す角を指すものとする。また、本反射型液晶表示装置は、観察者によって主に人列側基度 6の法線方向から観察されるものとし、この方向を観察方向(観察方位)とする。

【0008】ここで、本実施形態における反射型液晶炎 示装室の選圧印刷時と電圧無印刷時の光学作用につい

で、図1を用いて説明する。後指面1に入射した人射光は、印加された電圧に対応して配向した飛揚面1の形は・透過状態にしたがって、校別面10に到達する。年実施が膨胀においては、電圧無印加時に滞温面1が透過状態に、電圧的加等に張温面1が視過域1・の光を表れる設定し、電圧的加速に振温面1が振過がまる設定し、

【りりりり】まず、自身不(明表示、自状態、明状態)の動作について説明する。電解オン時(電圧印刷時)に入射式が設ま状態の機器種1に人料すると、液晶値1を透過する直進だおよび前方数乱された光は段射値1でで数割すれた役、再び散ま状態の液晶幅1を通ることにより数乱停用を受けるので、彼方数乱された光のみでなく、多くの光が観察方向に戻ることになる。ここで、効率の悪い後方数乱された光を利用することになる。ここで、効率が悪い後方数乱された光を利用することにより、非常に可渡の高い表示を神ることのできる。

【0100】また、実際の推盟層1の適同は観動園田の 高から、ある程度溝へ設計する必要かめり、推盟離1の 収基効率を完全監散とみなすことは難しく、入別してく る先の多くは推晶圏1を透過する直進光であるか、設乱 されても、値進光の近傍に散乱される光が多い。よっ の=1/2 × aresin (n0/n1) ・・・式よ 出別光は基板法線方向から観察者間から違い方向(後は に対して接触的・側かっキャルと出)へ出針されることになり、この場合は数 光路をとる条件となる ※者の目に観察されることはない。

[0102]また、反射面10と境界面6aとが成す角度の上限については、2×の米諸であることが手に い。実用のな液温面1の嵌着の4を考慮すると、散乱光 は液液晶面1を透過する光線の近傍で再られるため、十 分な明度の自要示を付るには、半反射型液晶表示装置に 入引し、液温面1を透過した光線が、無要示を即なわな い範囲で平反射型液晶表示装置が、用数子を即なわな い範囲で平反射型液晶を示した。そのためには、反射面が跨 浮面に対して成す角度は表1で定義される2×0よりも 小さいことか必要である。

(0103)ここで、反射面10の成科角の(上記の式 1を添たす道)は、入射側基形 6 にパネル上側から水平 に入射してくる光があると仮定したときの入射光が、基 板に重値方向に出知されるように決定したものである。 なだと、100以大気中(空気超30)の地所率の大きま であり、1110傾前面9 a を平坦化する数質(ここで は、平坦比数8)の価折率の大きさである。

(0.1.0.4.)つまり、空気隔3.0から平坦化機8に至る 当個の音界面が、平行もしくは1つを除いて平行である 場合には、空気№3.0から入料御基板6に入射する人組 光の入射角と、この入射光の平坦化線 8 内での進行方向 の境界面でロニ対して成す角度との関係は、n.0.4まび n.1によって決定される。そして、ス.1を満たずりは、 確晶M.1が透過状態の場合に、境界面6 a.に対して重卓 に入射し、反射面1.0で正反射された光が、境界面6 a.に入出して連直

て、よらに別族の高い自長が在某段するためには、ポー - 液を開なわない範囲で、できるる限りと対面につって自 - 御基数もに対して平台に近くすることが出数いの。。

3

した際に屈折作用を受け、凍品値」、平坦化級を支送さ 0.上で正反射され、同様に平坦出版 8、液晶約1.6 ほの し、人組囲基板もから贈気値30つ、同由作用を乗り出 財 (実験13) する。断しでは、水珠12にボートール る。この際、反射面1つの南斜角(長角田1 0 日2年田 時)、人組光が透過伏蛇の液晶材を充高は10.479円面 ように人類すると、空気優けりから人別問題からに「別 し、またそれそれの園における研加率の違いの語し、語 折作用を受け、反射面上 0 に達する。その食、12年11年1 10に対して法謀が向から入場する元)156根を言い ら遠に信(後隔だそかの上海)から、ダ大げには1 200 6aとか成す角度)を、式上で沢定されるロチョ 1/4 🤼 した光は、景像12に沿って川外するよう中国して西 [0101] 改仁, 無表示(順表示, 無真也) 明白电。 の動作について説明する。乳酸オフ時(追用原用語 **- 億(回し、2×0未済)に投治して4501年** に対して液晶粒 1側から磁界角を成して2月1 5 m 5 m 光路をとる条件となる。

1919年1年に、大利水の資産の代配の高端が1955年 1919年2月5度が存在でいる。 例表に実践14のように大利すると、同様に等されている から入利の異似らに大利する際、AIが6中間を会け、本品 遅1、平川の設置を含透し、光に東山面でした。これ された光度状態11に面積入外して整要される。これ は、人利光の大利角化によって等かり、入利の取っして では、前述のように直接、光度代配11によりに対します。 れるものもあれば、実践13にが多か的と連や表れを り、数差質的から遠にが同(確認さて)のとは2018年

されるものもある。 【の106】もしくは空気屋30と人別面及終のと開い 全反射され、傾斜面のコエの代別面10とと別回見をい の間を反射を繰り返した後、光晩年屋11に呼ぶされ。 か、点線12から人別回払底によれては軽客を向かっか。 し方向(液晶パネルの1回)・2円別されることによっ この場合も規修者の目に観察されることによっ

 10.10.8)以上においては、土むで定義した経験が55% めら半液晶パネルを観察した場合について配けてい 実際に半液晶パネルを使用する場合は、よけら過いでい ものではない。特に、液晶パネルの下側が52Mは1で、50

夏で観察することにより、上記の理由から良好な黒麦赤 5 関於1815かできる。このようにして液晶パネル金 **解解了多方向愈、特に使用者方向とすると、真趙条件は** 8のようになる。すなわち、使用者方向へのベクトルの 東界面ロコニの正列後:フトルと、反射面トロの法線ペ アトルの境界面もおっか正州影・2クトルとの内積かり以 Fであることである。

【の109】また、ほもにおいては、反射菌10が液晶 **ユアルに固定されている構成を示したが、反射面10か** 3年間歴度7 とともに入事間基板6に対して飼転可能な 構成であってもよい。この場合、本反射型液晶表示装置 中使用条件下において、人組光の方位と液晶パネルとの 位置国際に応じて反射面10の原料方向を調整すること により、さらに良好な自及示を得ることが可能となる。 (後世子の天施図+参照)。

[#110] ここで、四2に基づいて反射菌10の回転 振掛の -|向について説明する。図2 (a) は、区別値1 ロの国動は構を育する反射型液晶及示波質の平面固であ り、(b) は, (a) のAーA線矢視断面図である。な 15、因2では、反射型液晶支示装置の影動装置その他の **解成要素を適隔している。**

[ロエゴエ] 北反射型液晶及示波器では、電極5および 七十紀回殺する備えた夏載24が設けられている。そし 側基板7に設けられたペアリンク展構26を介して質め 11.27により個金されている。これにより、反射倒しの の尺寸削基板7とともに入事削基板6に対して回転可能 この見扱ますと反列面10および先吸収幅11か形 5. また、基板24および反射側基板7は、例えば反射 月)7との間にマッチンクオイル婦26を挟持してい 水された物体りを育する医外側基板(外付け可能な影 ヒケリ、民生面)リの種類方向を調整することができ [ロート2] さらに、反射面10をデジタルミラーデバ 4成することにより、1画素単位で反射面10の向き巻 f 3(DND)などのマイクロメカニカル風鋼を用いて 企业する風呂とすることも可能である。

【0113】一方、音反射面10を配置するピッチに関 4品層114、実際の画像表示を行う際には観層士・5な 571人って表示の最小単位の領域である過級に区分され **よか、1/9月回 1 りのピッチをこの画家のピッチ以下にす** しては、次の条件を満たすことが好ましい。すなわち、

部分が光の散乱の原因となり得る。また、反射値10の bictatiで黒く見え得る。しかし、上記の条件を満たす 【0111】上記条件を満たしておれば、製造工程にお 17、反射面10の一部に不具合が生じていた場合であ っても、その半具合か表示に与える影響を軽減すること かてきる。例えば、反射面10の形成時において、反射 面上のの角点部分にアルミニウムが落合れると、その 問部には未落着部分が形成されやすく、その都分が自義 こことかよい.

区別面10の形状が緩離されないようになり、 1.85の.1. うな製造上の不具合があった場合でも、良好な表示品位 ことで、反射面10の空間周波数を上げ、目及における を得ることが可能となる。

凶・散乱状態の光学作用を用いていることより、張詰め [0116]以上に現明した構成においては、液晶の透 東加折効果を利用したモードと比較して、波及飲存程の 影響が小さいことも特長である。

5、明度が高く、色度の整った白表示と良好な黒表示を [0116]これにより、本反列型液晶表示微量によ 待ることができる。 【0117】 (実施例1) 実施例1として、上記条件で 作製された、図1に記載の液晶表示装置において、反射 姆度の投光軸の極角依存性を、図りに示してあるような 仮光器15および荧光器16等からなる固定システムに よって選ぶした。 [0]18] 投光器154、反射型液晶表示装置に垂直 の平面内で変化しうるように設けられている。また、反 が変化しうるように設けられている。また、曼光器16 射型液晶黄示装置は、測定用の台(図示していない)上 に数据され、方位角のの方向に沿って回転可能となって 度)もが投光器15の人制角aが変化しうる平面と同一 は、曼光器16の曼光角(曼光器16の極角方向の角 な平面内で入射角(投光器15からの入射光の角度)

【ロ119】ここで、投光器15の光軸と受光器16の 上において一致するものとする(以下において、この一 光軸とが反射型液晶表示波道の境界面 6 a (図1参照) 数する位置を入射点と称す)。

[0120] 入射角のおよび受光角もは、それぞれを9 0度とした場合において、投光器15から人組点へ向か う向きと、人射点から受光器16へ向かう向きとが一致 するとともに、境界面6aの法線方向上向き(図1にお 別角はおよび受光角しがそれぞれの度となるように定義 する。したがって、入射角立の近の向きと受光角もの近 ける人別側基板もから空気層30に向かう向き)を、 の向きは、互いに対向することになる。

[0121] そして、入射角&および受光角bの方向を 要角方向と称する。また、境界面68内において、人相 点を中心にして、境界面6aに向かって反時計回りに方 近角のを定義する。

変化させ、曼光角も全り度に固定した状態で、反射型液 **最後示波灘の人射角方向の反射ゲイン(アルミナからな** る裸华自白版(完全拡散反射版)の反射輝度を100% としたときの相対反射輝度)特性の測定結果を図りに示 す。反射面10の傾斜角が30度(曲線3-1)と45 夏(曲塚3-2)の2通りの場合であり、形代について 【0122】まず、土紀湖定システムを用い、傾斜した 反射面10(図1番脳)の法線と反射側基板7の法線と がなす面内で入射角もを5度から85度まで5度おきに

1回5に守したものを用いた。ここでは、反射型液晶表 所裝置に電圧を印加して、湖淀した。

1および反射菌10により囲まれた、断菌形状が道角圧 井面10とが周期的に配置されて形成されている。この 4期的な形状の属小単位は、反射側基板7、光吸収層1 所闻形状が図1の場合と同様であり、反射図基版?に対 ごく、ほほ垂直な光吸収層 1.1と上記各項斜角を成す形 [6] 2] 3] なお、図5に示した反射面10の形状は、 角形である三角柱状の形状である。 [0124] この結果から、実際に該反射型液晶表示変 質を使用することを想定し、核反射型液晶表示装置に関 用から等方的に光が入射してくるとして、得られたデー ケの平均値を計算すると、前者(30度)の反射率が1 当を変化させる(具体的には、傾斜角を小さくする)こ 頃前角として30度と45度のものを用いたが、反射面 | 0の傾斜角を21度まで小さくすることによって、よ 2.0%、彼者(+5度)の仮制率が1.5%となり、傾斜 1. 5の平坦化機8を配置させており、式1を用いて計 買すると、良好な黒表示を保った上で許される反射面1 とにより、大幅に反射導度が向上することがわかった。 0の傾斜角の最小値は、21度となる。本実施例では、 10125] 本実施例では反射面10直上に屈折率が) 校別輝度を向上させ得ることが期待できる。

た上で、許される反射道10の傾斜角の最小値をさらに **済できる。例えば、屈折率し、66の平坦化股8を使用** した場合には、傾斜角を18、5度まで小さくすること [0126]また、反射面10直上に配置させる平坦化 及8の屈折率を大きくすることで、良好な黒液示を保っ **しるくどることが可能となり、さらなる明度の向上が期**

[6127]なお、平坦化機8の風折率が1、5および ...66の場合において、それぞれ反射面10の傾斜角 の上収を42度米満および37度(2×のに相当)米満 に設定することにより、反射頻度の向上効果が得られる ことになる。

を冲ることができるため、画質の良好など

[0128] 従来の技術として正配特開平0-9035 年実施の形態においては、傾斜角の下限および上限を式 に基づいて規定することにより、良好な黒装示を維持 2 号公報に開示されている技術では、境界面6aに対す しつつ、自表示における明度を飛躍的に向上させること 5 反射面10の傾斜角がす2度以上と設定しているが、 が可能となった。

2 (nl=1, 5および1, 8のとぎ) 度となるように 構成したときの反射解度率の極角方向に対する変化を調 [0129] (実施例2)次に、黒麦示の性能に関して 説明する。黒菱科は、上超したように反射面10の傾斜 角と平坦化版8の屈折率n1とに依存している(式1巻 が1. 5, 1. 8 および2. 2の場合において、傾斜角 期) 。そこで、図1に示した液晶パネルで、屈折率の1 0/24, 28, 18, 13 (81=2. 202≛), 1

くれ(宮田石田田民衛室・物里)

3

14、無扱示時における極所有向に対する反 1 および各種斜角における反射環度率が応 在場合の担対値(14)で示している。また 化を加加率および傾斜的ごとに示したが? 45、因6から図8において(1)、反射神度を 8は、それぞれ、ローがし、5、1、8、 [0130] 編集を図らから図8に示す。 の場合に対応している。

の場合に、極角方向が宇宙語パネルの法院 パネル 上側の範囲内で反射弾度等かりとへ する傾斜角は、それぞれ20度以上、16 [0131] 各国大り、n10/1、5, 1 展以上であることがかかる。

度である。これらの前と着凶とを比較する 半液晶八条儿 包法職方向から観察するとき の種類角をのにより得られる値に設定する [0133]また、上記の実権例1で寄り 昇崩10の傾斜角を小さくすることにより 示が得られることから、平坦化験(訪屈) 屈折率 ロコがしより大きく、歴色透明です い同所率の1(例えば下10)からなる部 3 程度)を育する材料で形成することが4 9、平坦化膜8位、透過你全百し起用净左 く、コ以下である屈折率体であることが [0134] MIORAG, JULERA 建して反射面10の原角角を設定すること 示を良好な状態に維持するとともに、 1,1 5, 1, 8, 2, 2の場合にそれぞれ2 [0132] \$\are{\alpha}\$\are{\alpha}\$\are{\alpha}\$\are{\alpha}\$\alpha\$\are{\alpha}\$\are{\alpha}\$\alpha\$ 良好な黒波示が得られることがわかる...

[0135] (実施図3) 次に、実際がF 上で、反射面10の角部角としてきらば めた。ここでは、果保証領域の値から液が 1、果保証銀貨について回り8に基づらい 1.814、黑保証)鎮域を表す概念国で応る。 では、図1に示した凍婦パネルを簡単化 長置を形成することが可能となる。..

[0136] 黒保証領域とは、液隔パネジ 品屋100通過状態、すなわら黒夜声の状物 黒麦木が保証される角度前属を指している 角度領域は、液晶パネルの下側からの角度

用する際に視野角範囲(黒衣小が保証さ) 用)が狭すぎるなどの問題が生じない適同 さく設定される必要がある。これは、3月1 くなりすぎると、日表示時の明るさが低い 101371この無保証領域は、実際に4

 Ξ

る。したかって、黒保証難域は、大きすぎても小さすぎ 11/2/11/1/19/2

[0]3 8] 具体的には、黒保証額域の限界(黒保証額 **れる兄の角度によってかなり黒表示が目の状態、すなわ** 別表が時に光が崩れる状態となる。また、黒保証額 長の限界が106度を越える場合では、自義示峙の明る このは異な場下ことになる。したかって、黒保証額域の 限界は、サブ度以上、106度以下の範囲に設定される 以の最大所獲)がリア技术確立ある場合では、破品パネ ごとかならがよしいと考えられる。

を変化させた際に、黒保証節域の限界が上記範囲に入る 条件を調べた。結果を表しに示す。なお、麦1は、反射 面10を各種科科に設定し、平坦化股8を各国肝率11.1 て、反射道10の傾割角および平坦化服8の周折率m1 こ設定した場合の黒保証領域の限界(度)を示してい [0139]そこで、図〕に示した確闘パネルにおい

[10 | 10] [38 |]

		屈折串				
	-	1.34	1.4	1.5	9 1	1 7
32 5	19	76	19	84	89	93
इस्	19.5	78	8.1	86	16	96
a)	19.9	79	82	8.7	92	96
	20	79	82	87	92	16
	20.5	8.0	84	8.9	94	85 5
	50.9	1.8	85	9.0	. 95	100
-	22.4	85	89	94	100	901
	24	9.0	93	66	105	111
,	25.9	95	66	105	111	118
	26.4	96	001	101	113	119
	28.1	101	105	112	611	126
	29	103	801	115	122	129
•	29.5	104	601	116	124	132
	29.7	105	110	117	124	132
	29.9	106	110	118	125	133
	3.0	106	110	118	126	134
	30.5	107	112	120	121	136
	31	601	113	121	129	138
	31.75	011	115	123	131	140

AVAII ARI

坦化級8を用いて無保証領域の限界を07度は上、10 6度以下の範囲に設定するためには、傾斜角を20度以 [0142] したがって、一般的に容易に使用可能な平 11、30度以下に設定することが好ましい。

> かおよそとの度から30度の範囲であれば、も記が各種 の限界をも記範則何に設定することか可能となることが

1. アの範囲のものについて聞くた。表手より、風容角 **州平全有する平坦山機8のいずれかを用いて黒保証領域**

ころれでいるものとして、何折率ローかし、3 4 から

St 12 3

【ロココ】ここで、平坦に撒るとしては、一般的に用

[0]43]なお、本実施例では、土述のように、平坦

坦化する物質(例えば液晶層))に関しても便宜的に平 no (式1参照)以上、2×0米消という上記条件を購 化膜Bが存在しないような場合における反射面10を平 坦化股8と位している。また、黒保証前域の限界かり7 度以上、106度以下の範囲内にある場合には、傾斜角 たずことになる。

[0144]以上より、図1に示した液晶パネルにおい 以上、30度以下であることが好ましい。このように傾 将原な材料を用いることなく、黒保証的域を最適な範囲 とすることができ、良好な黒菱沂および自表示を得るこ こ、反射面10と境界面6aとが成す傾斜角が、20度 **肖角を設定することにより、屈折率値が一般的でない、** とができる。

[0145] (実施例4) 次に、凶1および凶5にて示 した液晶パネルにおいて、白表示に寄与する外光の方位 こついての知見を得るべく、図3の调定システムを用い て、液晶層1への選圧印加時(完全拡散入射時)に、正 は、反射菌10の傾斜角を30度とし、反射菌10上の 平坦化股8としては超折率 n 1 = 1、33のものを用い 面方向(曼光角b=0度)で観察した自委示の調度率を 各人組元の方位別に選定した。なお、本実施例において

= 0 度の方向とし、方位角c=-B0, -45, 0, 4 14、受光器16により受光される光量を明定した。人射 代の入射角 aは、各方位角でにおいて、 0度から 8 0度 [0146] こごで、反射面10の法線と反射側基板7 の法様とを含む平面における液晶パネル土側を方位角の 5., りの度の各方位から投光器15により光を入射さ まで変化させた。その結果を図りに示す。

5 光を人別させた帰の、正面方向(曼光各D=0度)で 曼光器16により受光した顕度率、すなわち、完全拡散 反射板との比を示している。また、曲線リー1、曲線リ - 2、山波0 — 3、田緑0 — 4、山緑0 — 5は、それぞ [0]47] 図9は、上記の各方位において、入射角は 個は人財角はを示しており、凝軸は、それぞれの方位か 1投光器15による光の入射方向が方位角6=-90, **を変化させたときの姆度率変化を示すグラフであり、** - 45,0,45,90度の場合を示している。

の方向周辺からの投光器15により光を入組させた場合 [0148]この結果より、本液晶パネルの方位角に= 0度の方向(パネル上側)周辺、かつ人射角は=70俊 こ、輝度率が3を越えており、白表示に大きく衝与する ことがわかる。

5調整することにより、自表示をより明るくすることが でき、本液晶パネルの表示品位を向上させることができ [0149] 本液晶パネルを実際の使用条件下で用いる 4.液晶パネルに反射面10の方位を調整可能な機構を設 り、使用環境にあわせて反射面10の方位を最適な方向 場合には、液晶パネルに入射する外光の入射方向は照明 等の位置により変化する。したがって、前述のように、

下で作製された、図1の改組表示技能において、いまは、 [0] 50] (実施図5)実施図5と1 7 | ほどいっ 度の技光軸の方程均依存性を、実施国して用いて、出って ステムと同様のシステムによって再定した

の形状については、図1において映画に垂直なり向には は30度とし、反動圏基版7上は円度されたほど出面との 【0 1 § 1】 将线板网层おいてD、屋外面上中部属于e **過会もたせており、図ると図りのに示した2番かか思い** このいて検討を行った。

10152] ここで、図5に承した形状は、状態例1や 場合と同様である。また、図10に立した形代は、底面 が六角形であり、側面が底面に対して30度が角度を示 ず穴角錐を、頂点を反射関基仮?側にして、近回が行引 10b・10cを成し、残りの3つの側面が水敷が吊1 側基板7/と平行になるように配置した状態を考えたと言 に、この六角錐の連続するコウの問題が民制面108 18・110・116を成すような形状を届す中語。 て、これを平面的に最高光度して配置したらかさから そして、反射面10もの法職ペクトルの境界面ロコー 正射影が、液晶パネルの土側となるように配置した

【ロ153】したかって、反射面10の形状(反射形形 **戊)が図らに示した形状であるときは、その法認・アニ** あるときは、その法様ベクトルが限数の方向 (131 の) ルが単一の方向であるのに対し、図上のに示す たかせて 場合は3方向)を向いていることになる。

パネルの上側を右位角のがりの方向としたとき)。や立 [0154] ます、僅新した反射面10 (四10~暖) は反射面100)の法線と反射側基板子の法線とルニュ 道条、方位角でかりの方向と平行に記録したとき いんぱ 角でを一日の度に固定した状態で、人材内の名の内が一 の反射輝度を「としたときの田対反射輝度)時代も同様 した状態で、反射整張協表示技道の人別所も向いた生で 85度まで5度おきに変化させ、災死的な全の政には、 イン(アルミナからなる歴命自句以(完全開設に制造) し、その平均値を算出し、さらに、方位所で会を度お にB0度まで同様の朝定を行った。校別面10の近れ。 図5 (画録11-1)の場合と、図10 (曲録11)

【0155】以上から、反射面10の法格ペットながら より、本反射型液晶表示装置は、人制光方位からの影響 く方向(特に方位角方向)に、異方性を持たせることに 2)の場合の選定結果を、図1-1にまじめて4-1。 か少なくなることがわかった。

【0158】 つまり、仕身の方向から被脳バネルに・41 【0157】本実施例の反射側基板7月5月25日 する光を利用することが可能となり、人事する火がら同 **以)は、ショコ語くなけ通りであったが、大田高見か**。 によらず平均的に反射御度を向上させることができる 各面のおの形状(反射面)のおよび光吸水器(ユンコ よに形成された何利面94の構造体の一単語に作

位出面10と光殿収入11の組み合わせ、また、それぞ れの面の表録ペジトルの方向などのパラメータを、過宜 できばるの 国の もばら

[ロ158] 雅福増1の後ち散乱の散乱効率は前方散乱 で散乱の手とはべて小さこので、反射光のうち主要な成 **分口前の影乱成分か反射向上の上で反射され、一部は3** る。すなわら、観察方向から反射側基板子を観察したと 3.11、光軽収加 1 1 か直接観察されない形状か有効であ る。例えば、反射面10の面法線ペクトルを方位角方向 に3個項の異方性を持たせ、光吸収離11の闡法線ベク 最富充填させた図し2に示すような形状が例として挙げ トルかパネル面に対して平行になるようにさせた。上で、 らに散れられたして、観察方向に出知されたものであ

り、同じ2 (b) は、図12 (a) のD+D線矢製断面 (a) ヒヨエ2(d) とにおいて、対応する崩点にしか 2(4)は、4実施の形態に係る反射型液晶及示機盤の ように関わた発信しませばたを表数を雇用しの評価国であ 回、同12(c)11、回12(a)のE-E線矢役助面 回、回しこ (d) (g.)図12 (a) の反射面1045よび 表数収費110-部の斜視図、図12(e)は、図12 (4) でがした反射面10および光吸収器11の一部が 異な祖がらわされた場合の斜視的である。また、国12 [0159] 図12に示す形状について説明する。図1 タギの記号を付与している。

[0160] ここで、L, M, S, Tの各項点を含む面 ARなる方向となるように各区組織 F O か配置されてい 8. 『の名頂点をそれそれ合れ各面は、重いに合同な菱 形形状をなしており、反射面10か形成されている。そ 1.7. これらの音段射面10の法線ペクトルが、それぞ (副の母×2つない) (a) 21回ねがり (b) こ1回) 1、尺寸側基板で(図1参照)に対して垂直な道であ り、无數収加!」か形成されている。また、M,N, D, Tunnama, O, P, Q, Tun的ma, Q, R,

[0161] (実施の形態2)次に、半角明の第2の実 をかかがい ついて国 13および国 14に基づいて設明す tilf、ローの乗りためる。

[6] 62] 図13は半光明の第2の実施の形態に係る 反射型液晶表示皮膚 (特に、強品パネル部分) の助面図 である。本実施の形態における液晶パネルは、液晶層5 1 および中側基板52を除いて実施の形態1の液晶パネ ルと同体であり、それらの構成要素については、同一の 育りを目記し、その説明を寄始する。なお、実施の形態 |の液晶気体力において平坦心機多上に設けられていた 難履られまび水平起向殿3は、半波描パネルにおいては 一つ アンコン アンボン かいている アンファラ

体を配したものである。鉄液開墾51の形成有法を以下 [6163] ここで、液晶層51は、低分子の液晶組成 物とは品件配向を開発して再られた配向部分子との分散

品層形成材料の各成分の混合割合は、単量比で、液晶組 【0164】まず、誘躍異方性が正の油品和成物と、ア ボリマー材料および蛋白開始剤を混合して液晶樹形成 材料とした。ここで用いた土起産結構成物は、通常の工 2社製)を用いた。また、上記プレポリマー-材料は、株 4.で液晶性を有しており、その液晶配向を蛋合後の高分 子においても保持する性質を有しているものである。 液 (数:プレボリマー材料:単心開始数=80:19:1 4実施の形態においては『しー213(鱼材商標、メル FT液晶パネルに用いられている液晶組成物であって、

【O165】そして、液晶層51の厚みが5μmとなる ように、液晶層形成材料を入射側基板 6 および中間基板 で、中間基板52は、次に説明するレーザー開射の工程 こおいて、不要な反射光を充生させないために反射面1 0を有する反射側基板7の替わりに液晶圏51を挟持す 52により挟持し、液晶挟持件53を形成した。ここ るためのものである。

ら。図14は、本紙品パネルの製造工程におけるレーザ --照射の方法を示す断面図である。なお、図1 4におい では、図の簡略化のため、観耀十・5 および水平館向機 [0166] 次に、図14に示す配置に基づいて液晶層 (液晶層形成材料) 51に対してレーザー照明を行っ 2・3を省略している。

台する三角柱であり、原角の4に対向する面を上記波局 [0167] このレーザー照射には、ブリズム51およ D度、頂角の4が90度である道内三角形の断面形状を 決持体53の入射側基板6(境界面68)に接して配置 し、頂角の1と頂角の1との間の面をレーザー光の照射 ゲー55・56を用いた。 ブリズム54は頂角ひしがす び例えば位相のそろった遺長188mmのアルゴンレー 道5 4 3 とした。

[0168] & L.C. アルゴンレーサーちら・5 6 から カレーサー光(平行光)を、境界面 6 a の法線方向に対 してそれぞれの2 (40度)・03 (55度)を成す2 5向から照射菌548に入射させ、液晶層51に照射し [0169] これによりレーサー光は干渉を起こし、特 定期別4でレーザー光に強弱が生じた子沙パターンが得 られた。この光の猫戯は光の波長と2つの光の人別角に より決定される微細な問題で生する。

ドキン園櫃)を割んでいる場合には、平街パターンにお 日ろ光強度が強い領域で免熱が起こり、熱硬化製高分子 [0170] このとき、液晶層形成材料が光硬化塑造分 子材料を含んでいる場合には、干砂パターンにおける光 连、液品增形成材料が熱硬化型高分子材料(たとえばエ 材料が硬化する。このため、いずれの場合も、干渉バタ --フにおける光強度が弱い敏域には主に夜話が果まるこ **角度力強い領域で光硬化型高分子材料が硬化する。ま**

とになる。ここでは、光硬化型高分子材料を用いてい

する液晶図51が得られた。また、この多個構造の各図 を成す面の法線ペクトルの境界面68への正射形は液晶 は、選任印加時には光学的に等方性であり、選圧無印加 [0.171] この結果、液晶のみを含んだ、または液晶 (4) のみを含んだ、または高分子材料を多く含んだ高分 子材料加とか分類された鉄湖な多加情語(加情温)を有 時に、正記多層構造に基づく開抗率の変化が生じるよう 在多く含ん花液晶組成物層と、高分子材料(液晶分散 パチルの下側を向くことになる。ここで、液晶腫51 に各材質の光学的特性が設定されている。

に、平坦化機8、物件9、反射朗基数7を設置すること [0172]このようにして得られた液晶挟持体53 により、半液晶パネルを作製した(図13)

[0173]次に、半液晶パネルの動作について図13 に基づいて配明する。

上記のように液晶層 5 1 が透過状態にあるため、実施の 修修1の場合と同様の理由によって、良好な無製派が得 【0174】電影オフ時(電圧無印加時)においては、

にして自要示が得られる。上記のように、液晶層5-1に 7) は、全成組されることになる。したがって、入組先 **発圧が中加された状態では、多層構造に基づく屈折率の** 変化が液晶層51内に生じる。この屈折率が変化する界 面51gでは光が反射され、特に、この労踊51gに対 して浅い人射角で入割する光(上記多層構造の層法報か ら大きく倒れた方向から入射する人射光。例えば光線1 は、この反射の影響によってその進行方向を曲げる効果 【0175】電波オン時(選圧印加時)では、次のよう

【0176】界面5.1aが境界面6aに対して所定の範 に、滅結201によって進行方向が変化し、反射面10 国の角度を成して形成されている場合、光線17のよう で反射されることにより観察者に達する光が存在するた め、自義示が得られることになる。

「0.177」本液晶パネルの多層構造は、従来において 扱けられたものとは目的が異なっており、多層構造の過 明陽を比較的大きくとることができるため、駅動電圧を 液晶パネルに垂直に入射した光を垂直に反射するために 減少させることも可能である。

[0178] (実施の形態3)次に、本発明の第3の実 tulk, 以下の通りである。 [0179] 図15は、本発明の第3の実施の形態に係 る反射型液晶液示装置(特に、液晶パネル部分)の断面 **倒である。本実施の形態における液晶パネルは、入射側** 異形らの空気偏3の側に散けられた平海性反射板(反射 4)21、吸収性カラーフィルター60および保護フィ **ルム22を除いて実施の形態1の液晶パネルと同様であ**

は、保護フィルム22と空気加りのこの現り 実施の形態手における境界面もac相当に、 [07180] F海性反射放2141, 加斗の 于春桂以别故21年,田岡南道の岩道になる すを育している。そして、この予渉程が到1 この処乎面を1aに対して、積極構造の短Ⅱ 精定の方向(以下、個有方向と除す)から! それらの構成要素については、同一の) し、その説明を古路する。なお、すば聞べっ 5.周旭推案体上,相对的C加度率の成しの 最極されて成る遠過型のホログッム上点に、 みを正反射する作用がある...

数平面21aの境界面22a間で、かつ、物 面21aの一方の個において近いに直反射の 国の単級に対し、C 近いに対称な図像)にある か存在し、他方の側では、これも2つの方に 1.4に対して対称な方向も同様に上記の特定 る。以下においては、上記の特定の方向の1 から反射道10に向から方向(図中火甲に入 [0181] ここで、正記の特定の方向と (固有方向(特定方向)とする。

は、その幅による影響は無視できるものです の幅の中央方向を上記の固有方向として扱う く、実施の形態しにおける傾割角の条件管道 **他はからに対策されている場合について説明** お、本実施の形態は、傾斜角がのに限られる [0182] 44: 実際には属平面21a: される光の天射方向には幅かあるか、本実値 [0183] T.C.C. DECISIONED MA において、適宜変更可能である。

下渉性反射板21の第1周百万向かそれぞれ aに対して成す角度は、反射顕出級が向しの **のか境界値2.2 a に対して成す角度との間と** 設定されていることが協ました。 なお、反射 1 0 とは、反射面10の法線方向であり、蛙 0とは、平彦性反射散2.1での反射作用から いて、液晶層1に対して重直方向から反射値 した光が、反射値1-0によって正反射される [0181] 子沙性反射板21の層平面21 2aに対して成す角度と臨界角方向(定/文集

の第1四百万向が、液晶加工に対して重直り る方向よりも僅かに境界面と2ヵに対する虫 [0185]以下では、烟平面21日が収別 対して成す角度が、反射面洗線方向上が出 中央値となるように設定されており、平海灯 強いた方向に設定されている場合の動作につ 向20がそれぞれ境界面22aに対して成す 面10に人材した光が、反射面10によって

存在しない場合よりも塊界面と2aに対する平行方向側 [0.187] - ち、本品パキル上側水ら棟界面22.aに (場)、「海性反射散21の固有方向(第1固有方向と 1 も九曜186全号元二二のとは、光曜186ほ、平 4月12年11月21日月2日日日を交けて干渉程反射仮21月 1個いた方向で区別面10に入別する。そして、反射面 1 0 で正反射された元は、棟界面22gに対して兼置方 1.民事の関係にある方向)から下沙性校園展21に人類 のより強かに液晶パネル も側に出射することになる。

[0188] つまり、下海性反射板21によって、光線 18ヵの元路と光線18hの光路が切り替えられたこと こなる。ただれ、土品した王沙恒反射版21の性質によ り、心臓18ヵ・18カ以外の光については、反射体用 を受けないため、子砂性反射版と1か存在しない場合と 同様となる。

[0189]ここで、黒衣示の状態においては、下渉性 同年版21か存在しない場合等同様に観察方向に光が出 別しないため、良好な黒水量が得られる。 [1019] - 万二日表示の状態においては、光線18 6年子かれた射板21の反射作用によっては低観察方向 に由事する光路をとるため、液晶植1の散乱効果によっ 光線』8 もの散乱光が観察方向により多く出射されるこ 65、液晶パチルに大射する単位面積当たりの光量を大き とになり、自表示の明度を向よさせることができる。こ れれ、元禄18ヵより元禄18もの方が良労面22ヵに 2、子の作に別板21が存在していない場合と比べて、 対して深い角度(人組角かからい内膜)で入場するた くとることかできるためである。

室屋用するように形成することはできても、可視光金域 【夏月月1】なお、平沙性民事散21を用いた場合、特 定の液長範囲の光に対して一定の固有方向からの光のみ これして関係方向か一定の方向となるように設定するこ この団簾な場合がある。つまり、下渉性反射仮2 1 に入 用する光の数長に応じて関析が何が変化する場合があ

て表示特性が悪化する場合には、吸収型カラーフィルタ … 6 0 を用いることにより表示特性の悪化を防止するこ とかできる。すなわち、所望の固有方向以外の固有方向 こなる波長の光を、吸収性カラー'フィルター 6 しにより 吸収することができる。この吸収性カラーフィルター6 01年、例えば保護フィルム22と表用して設置すること [0]の3]この波長に応じた固有方向の変化に展因し

実施例4と同様に、実施図しの測定システムによって液 品種1への適圧印加時(完全就散入組略)に、正面方向 た。なお、本測定に用いた液晶パネルの反射面10の例 斜角、および平坦化服8の屈折率n1は、実施図4と同 (曼光内ロ=0度) で観察した自義示の対像半を測定し [0193] 本実施の形態に係る液晶パネルに関して、 様、それぞれ30度および1、33のものを用いた。

[6191]また、反射面10の法線と棟界面22aの 法線とを含む面における液晶パネル上側を方位角で三0 5(囚3砂腸)により光を入削させ、受光器16(凶3 **診照)により受光される光量を測定した。入射光の入射** 角all、各方位角c=Oにおいて、り度からBロ度まで 度の方面とし、この方位角に三0度の方向から投光器1 女化させた。

[0195] その結果を図16に示す。図16は、本液 品パネルを用いて輝度率(縦軌)の人射角は(横軌)依 存性を測定した結果を表すグラフである。

ことから、白菱赤には月利である。したがって、半漢語 [0196] 図16と図9における山線9-3とを比較 すると、本実施例の結果(図16)の方が、輝度率がビ 一クとなる入別角4の値が小さくなっていることがわか る。これは、相対的に小さい人料角なからの人射光の自 る。入射角&が小さいという事は見込み面操(人射光順 面積、元が人射する面を入射する光の進行方向に対して **垂直な面に正射影した面幔)を大きくとることができる** 及示への寄与分か大きくなっていることを意味してい パネルではさらに良好な自扱示を得ることができる。

【ロ107】また、干砂性反射版21ほ、カラーフィル ターとしても用いることができ、従来の吸収型カラーフ

あってもよい。回転可動にすることにより、半段射型液 [01:08] さらに、干渉性反射板21は、回転可動で 品表示装置に入射する外光の弾度分布に応じて、最も明 るい外元をうまく拾うように調整することができ、より イルターと比べ、明度の適い表示が可能となる。 自義示の明度の向上を図ることかできる。

らの人組光の進行方向を曲げる来子として手が性を育す るものを用いたが、回折性あるいは散乱性を有するもの 【0190】なお、本実施の形態では、ある特定方向か についても同様な検討を行ない、自我示を向上させるこ

[0200] [実施の形態4]次に、本先明の第4の実 猫の形態について図17に基づいて説明すれば、以下の とを確認している。

[6201] 図17は、本実施の形態に係る反射型液晶 表示装置(特に、液晶パネル部分)の構成を示す期面図 である。なお、実施の形態しにおいて説明した構成要素 と同等の機能を育する構成要素については、同一の符号 を付ねし、その説明を省略する。

【ロ202】図17の液晶パネルにおいて、実施の形態

1における図1に示した液晶パネルと異なる部分は、物 アスシリコン半導体の太陽電池23(ここでは、光電変 体りが透明体で形成されているとともに、動体りに光吸 なっている点。および反射側基板7の貸わりにアモルフ 収燥ししが形成されておらず、単値面りしか透過状態と 換効率8%のもの)か配置されている点である。

ため、例えば光線11のように、平坦化線8から垂直面 されるなどして、木陽電池と3に達する。つまり、物体 て、李液語パネルに外光を開射することにより、その外 光の一部が太陽離池と3に入射し、太陽電池と3を発電 【ロ203】物件りに光吸収層11が形成されていない りに大利した光は、物体もの内部に入引する。物体の **りか太陽電池23への導光特性を省している。したがっ** に人別した光は、直接、または反射面10の裏面で反射 させることができる。

ており、特に、可視光韻域の光を効率良く起電力に変換 できるものほど黒色であり、光吸収性が高い。したがつ て、実施の形態1における光吸収離11の視能も有して [0204] ここで、太陽電池23は、光吸収性を有し いることになる。

3に選する光量を調べた。ここで、反射面よりの傾斜角 を25度とし、反射面16上の平単化膜8は、角所半が **示装置に入射したどころ、入射光のほぼ60%が太陽建** 1. 517のものを用い、完全拡散光を該反射型液晶表 [02:05]実際に、本液晶パネルを用いて太陽雄池2 池2月に吸収されていることを確認した。

に向よさせることかできる。

スプレーに適用したとき、1.44Wの出力が得られる [0206] この場合において、半液晶パネルを屋外で 便用することを規定し、太陽光のエネルギー密度を10 D mW/cml とまると、本実拠の形態で用いた太陽亀 池23の効率は8%であるので、対角10インチのディ ことになる。

[0207]以上、半実施の形態により、半液晶パネル に人組してくる光のうち、自表示に寄与しない光を効率 1.く太陽進池2.3~と導光させることができ、先の有効 何相を図ることができる。 [ロ2-118] 事実権の形態に係る発明は、上記の作用を 失わない範囲内で変更可能なことはいうまでもない。例 えば、羊実種の形態では、アモルファスシリコン半導体 の太陽電池23を用いたが、これに限定するものではな リコン等のシリコン系のみならず、ガリウム吐来等の化 台物半導体を用いた太陽電池23のいずれもか適用可能 <、アモルファスショコン、多結構ショコン、単結構シ

9個く、かつ、コントッストが通い内型型電視を示認力 (発明の効果) 上述したように、半充明により、に引き を付ることができた。よらに、正本のガスとU・ガトボ 存性が小さく、色度特性に人福か向上が払いれる

反射板の反射線形成前を液晶層を挟持する。3中の2世が [02]0] 林範剛による。1241版の1241概報の高 飛品屋側に設置することもでき、これの1つ 別々のここ 開園を挟得する一対の基形の外側に設置することもご き、これにより、生産性を訪めることができる。 ナミ 良好な表示が可能となる。

を付加する場合にも表示品位を制なうことなくしか良命 フィルクを用いれば、良好な色再現性を育した表示温量 る。また、本発明の反射型液晶表示を溢けりデリニュー [0212] 本発明の反射型液晶異示装器は「ロール」 [02]1]また、生暖路に商明度に調整されたの。 の為いカラー反射整液晶表示装置を実現することが。 一体型液晶表示波器が実現できる。

ろに、反射角の少なくとも一部と基数水平面にかたした。 い、特殊な材料を用いることなく、特別の制加 F5 fi i ることができる。したがって、黒水市および自なボチザ [0213] Endompren, and para and る材料を用いることなく、黒珠紅銅球を積極な証明に 斜角が、20度以上30度以下となる構成である。

[0215] 半角明の反射型液晶表示及偏元。1145円 [ロ214] その結果、反好な黒花がおしの口 64... ゴ り、コシトラストを向よさせることができ、表示はおか 高い反射型液晶表示波温を提供することかできる

うに、液晶層が大型した光に対して透過状態にある場合 が、境界面において金属組まれるときの、控制曲の高が 角度をひとすると、反射面は、ひれじ、ジャロ上語で配 に、外部光が基板の検界面に対して亜直に入りのです。 料角で配置されている構成である。

伏懸にある場合には、観察方向に光が出別せず、正記却 が光を散乱や校射させる状態にある場合には、投稿 6mm により多くの光が出別するため、良好な黒たデドリデロ [02] 6] 加超四階成では、飛品階が光をみ起させる 表示を得ることができる。 したがって、コントラットル 集い菌品位の表示を行うことかできるに射型液晶はから 聞を提供することができる。

うに、液晶層を介して対向する基板およびも明報と6回。 【0217】本先明の反射型液晶液示波器11、113.1 段に埋設された反射面とを有し、外部屋の原原 64 6 0、透明膜の順折半をn 1 とし

 $\theta = (1/2) \times \text{arcsin} (n0/n1) \cdots \pi 1$

[0200]

状態にある場合には、観察方向に光が開州せず、3 温324 拉光を散乱や反射させる状態にある場合には、観察り回 により多くの光が出射するため、投呼な黒たかがしまけ 数値を倒ることができる。したかって、コントラフィル

部は、基板の境界面に対して、の以上、2×の末溝の角 [0718] 土記の構成では、液晶層が光を透過させる 式しを満たすのを記載したとき、少なくとも反射面の一 度を成して配置されている構成である。

?

[ロココリ] し起の開展では、年区別整液構製が接置が [4219] 上記の反射監液開及示波道は、さらに、光 吸収算を有しる部位を有していることが好ましい。

选過机能にある場合に、良好な無表示を実現することが

102211 (周の尺射整液晶及示波道は、きちに、光 とかでき、長示坂道の影動に必要な離りのすべてまたは 部を示隔準他でよかなうことができるため、電域に要 シスペースを縮小して坂間の小型化を図ることができ [0-2-2-2] 上記の構成では、太陽難池を一体化するこ **吸収性を育する部位か太陽道池であることが好まして。**

[0.2.2.3] 上記の反射整液構設示波器は、さらに、反 打機のある傾斜面の法線ペクトルが、複数の方向を向い ていることが好ましい。

[0224] 土記の構成では、本反射型液晶表示装置に (射する外元をより多く利用することができ、より明度 の高く、より人料光方向の低存性の小さい自表示を実現 Fることかできる. [10226] L記の区制型液晶及示波器は、よらに、反 11級 1.1. 透過性の高温性化体が配置されていることが好ま [10226] 上記の開版では、反射面の検討角を小さく することができ、F反射型液晶表示波器が自要示の際に セをより効率よく同用することができる。 [0 2 2 7] 上紀の反射型流温表示装置は、さらに、反 4.前を有する基板の諸島Mを採得する基板とは制に用意 **され、外回け可能であることが好ましい。** 【ロ228】 し記の構成では、各基板の製作工程を分離 [ロジジリ] 上記の反射型液晶液示数層は、さらに、液 品層の散乱整體品層であり、人別した光を透過させる状 むと次乱 ラせる状態とを切り替えることにより 表示を行 161とかできるため、生産性を届めることができる。

うことが好ました。

果を示およびは表示を行うことかできる。特に、自及示 とかできるため、さらに良好な自及示を得ることかで きる。したかって、本校射型液晶表示装置では、表示品 【ロビヨロ】 Liabの構成では、隔光散を用いることなく こおいては、開光板による光の利用効率の低下を適ける 信の向しを図ることが可能となる。

別した光を透過させる状態と個構造に起因して反射させ **商品層が液晶と液晶分散体との層構造を成しており、入** る状態とを切り替えることにより表示を行うものであっ [10231] あるいは、上記の反射型液晶表示装置は、

[10232] 北記の開展では、偏光散を用いることなく においては、開光板による光の利用効率の低下を避ける

果及示および母及示を行うことができる。特に、自義亦

きる。したがって、本図射型液晶表示装置では、表示品 ことかできるため、さらに良好な自義示を得ることがで 位の向上を図ることが可能となる。 [0233] 上記の反射型液晶表示波器は、きらに、反 計画の傾斜方向が基板に平行な面内で回転可能であるこ とかがましい。

り、本反射型液晶表示装置では、使用環境に応じた良好 5.ように反射面の傾斜方向を踏盤することにより、自設 言における明るさの向上を図ることができる。これによ [0.2.3.4] 上紀の構成では、外光を効率限く利用でき な表示を行うことが可能となる。

り、特定方向か基板に対して成す角度は、基板に垂直に て成す角度と、反射面の法線方向が基板に対して成す角 [0235]上記の反射型液晶表示装御は、さらに、特 定方向から入射する光を反射する反射体が設けられてお 人射して反射菌で反射された光の進行方向か基板に対し 度との間であることが好ましい。 [0236] 上紀の構成では、良好な黒麦示を維持しつ 大きくすることができる。したがって、本反射型液晶表 つ、特定方向から入射する光が白表示に寄与する割合を [0237] 前紀反射体が設けられた上記の反射型液晶 **砂性反射板に入射する光が通過する位置に、吸収型カラ 示装置では、自装示の明度の向上を図ることができる。** 長示波部は、さらに、反射体が平沙性反射度であり、千 ーフィルターが設けられていることが好ましい。

でも、吸収型カラーフィルターを用いることによりこの 【0238】上記の構成では、干渉性反射版に入射する 光の波長により干渉性反射板の特定方向が変化する場合 が響を除去することができる。 したがって、彼良に依存 した特定方向の変化による表示特性を悪化を防止するこ とかでき、表示品位の向上を図ることができる。

[0238] 上記の反射型液晶液示波器は、さらに、反 ||通のピッチが選集のピッチ以下であることが好まし [0240] 上記の構成では、反射面の空間周波数を上 自視における反射面形状が認識されないようにする ことで、反射面に製造上の不具合があった場合でも、良 好な表示品位を得ることが可能となる。

面に対して傾斜して配置されており、この反射面が表示 りに、表示面から入別する光を反射する反射面が、表示 [0241] 本発明の反射型液晶表示装置は、以上のよ 面と平行な面内で回転可能である構成である。

[6242] 上記の構成では、本反射型液晶表示装置を 使用する際に、外部光の方向などに応じて反射面の方向 を開盤することができるため、反射値が表示に適切な条 の結果、本反射型液晶表示装置では、便用条件に応じて 伴じなるように外部光を反射することが可能になる。そ

[図画の簡単な説明]

[図1] 実施の形態1の反射型液晶表示装置の構造断面

[図2] (a) は、実施の形態1において、反射面の検 [凶3] 半発明の実施の形態で用いた反射្្ 四方向か回転可能な反射型液晶表示波罩の平面図であ り、(b)は、(a)のA-A縁矢役斯面図である。 開成団である。

[図4] 実施の形態1に係る反射型液晶及示波器の自及 示時における反射即度と投光角の超角との関係図であ [図5] (4) は、実施の形態+の液晶表示装置の反射 面および光吸収層の平面図であり、(b)は、上記授制

[四6] 実施の形態1に係る反射型液晶表示装置の黒表 示時における反射網度率の極角方向依存性を示すグラフ 面および光吸収層の側面図である。

[四7] 実施の形態1に係る反射型液晶表示装置の黒皮 示時における反射輝度率の極角方向依存性を示すグラフ [図8]実施の形態1に係る反射型液晶表示装置の黒麦 5時における反射輝度率の極角方向依存性を示すグラフ [図り] 実施の形態1に係る反射型液晶表示装置の自要 同時における輝度率の入場角方向依存性を示すグラフで [図10] (a)は、実施の形態1に係る反射型液晶表 示波道の別の反射道および光吸収層の平面図であり、

て、被客方向を正面方向とし、入射方位を訪だ射盤炎が 接置上側としたときの、自義示における入射極角と輝度 【凶11】実施の形態1の反射型液晶表示装置におい (b)(3、(a)のB-B職矢視断面図である。 ギとの関係を示す図である。

[四12] (a)は、実施の形態1に係る反射型液晶波 (a) Ø 示義置のさらに別の反射面および先吸収層の平面図であ り、(も)は、(8)のD-D線矢税助面図、(c) は、(a)のE-E線矢視断面図、(d)は、

(d)で示した反射面および光吸収層の一部が複数組み [図13] 実施の形態とに係る反射型液晶表示装置の構 反射面および光吸収層の一部の斜視図、(e)は、 合わされた場合の料果図である。

[四14] 実施の形態2に係る反射型液晶表示装置の多 層構造形成工程を示す断面図である。

[図15] 実施の形態3に徐る反射整液晶表示 【四十6】実施の形態りに係る反射型制品表示 1. 単独国国である。

表示時における輝度率の人別再の同時合作金示

||図17]|実施の影響中に係る区型部部間と示 過期間図である。 . G. W. J.

[図18] 黒保証領域を表す概念団である。 Ak Ann Mi [KI 13 (1) 18 (1)]

水平配向股

人卯閒基板(基稅) 水平配河膜 三大学 준 전 전 전

平坦化模(平坦化模构、透明模、透光 反对侧基板(基拟)

(出生星期間

医乳面 (反射機、反射機のある角は 无吸收圈 (光吸收性圈、无吸收面)

点線(人射光線のたどる光路) 実験(人組光線のたどる光路) 実験(人組光線のたどの光路)

表光器 次无器

光線(人引光線のたどる光路) 光線(人組光線の位置る光路) 光殿(人別光殿のたごる光路) 8 U

臨界所方向(全民制用方向) 医乳面法暴方向

透過型ポログラム圏(主部住民中19

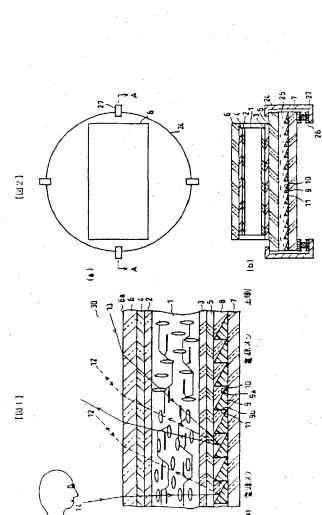
保護フィルム 見界面

(四部位) 阿达克 人知识证 5 1 2 0.5

吸収性カラーフィルター

BEST AVAILABLE COPY





--- Bib 3-1

20

白玉示の入町角体存在。

250

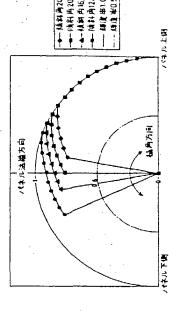
[[[]

(11)

投光角(度) (人紅角 a.)

底近率:1.5 完全光道下での果表示の反射傾信車の 観察者怪角方向依存性

(9 XI)



ê

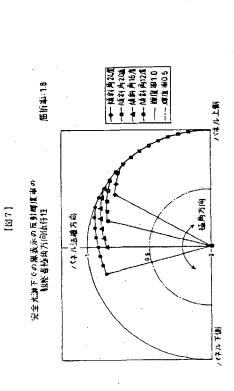
3

(長国3)

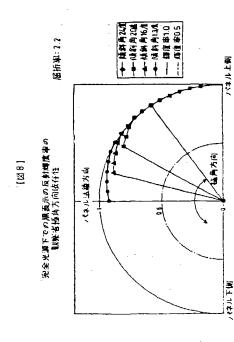
ルキル上側

14711 F 414

(3.3)



本資配



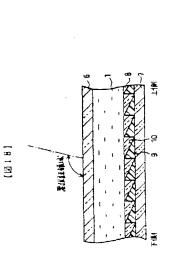
[图14]

9

9

10 入射角 a (度)

[12]



[6周]

(3.1)



